

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 326 630  
A1**

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 88101463.3

51

Int. Cl. 4: G08C 15/12 , G08C 17/00

22

Anmeldetag: 02.02.88

63

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
09.08.89 Patentblatt 89/32

64

Benannte Vertragsstaaten:  
BE DE ES FR GB IT LU NL

71

Anmelder: Theimeg Elektronikgeräte GmbH &  
Co. KG  
Clörather Strasse 3  
D-4060 Viersen 1(DE)

72

Erfinder: Plum, Bernhard, Dipl.-Ing.  
Gladbacher Strasse 627  
D-4060 Viersen 1(DE)  
Erfinder: Wunderer, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.  
Saturnweg 4  
D-4056 Schwalmtal(DE)

74

Vertreter: Puschmann, Heinz H. et al  
Spott und Puschmann Patentanwälte  
Sendlinger-Tor-Platz 11  
D-8000 München 2(DE)

54

Verfahren und Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Übertragung von Fernsteuersignalen mittels einer einzigen Trägerfrequenz zwischen im Zeitmultiplex arbeitenden Geber- und autonomen Empfangsstationen.

57

Mit einer einzigen Trägerfrequenz arbeitende Funkfernsteuer-Einrichtung zur Übertragung von Befehls telegrammen von autonomen Geberstationen (S1 bis Sn) an Empfangsstationen (L1 bis Ln), bei der zwecks Reichweitenerhöhung eine Repeater-Station MEREP (3) vorgesehen ist, die das jeweils ausgesendete Befehls telegramm ebenfalls empfängt und zeitlich versetzt aussendet;

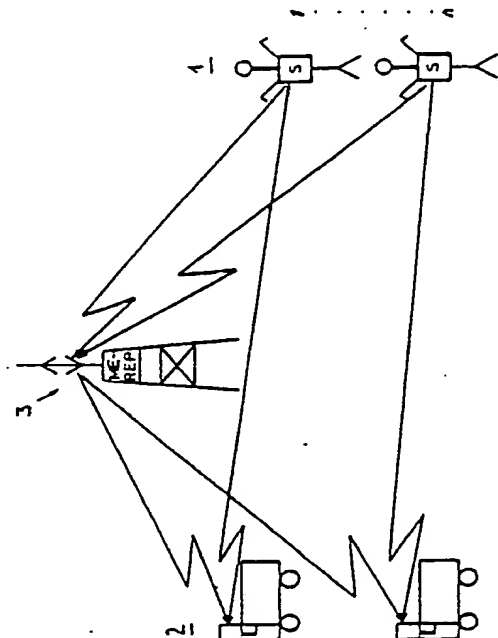


Fig. 1

EP 0 326 630 A1

# Verfahren und Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Übertragung von Fernsteuersignalen mittels einer einzigen Trägerfrequenz zwischen im Zeitmultiplex arbeitenden Geber- und autonomen Empfangsstationen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen von Fernsteuersignalen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 3.

Verfahren zur Fernsteuerung von mobilen Objekten, bei denen Befehlstelegramme mittels einer einzigen Trägerfrequenz zwischen den Geberstationen und den mobilen Objekten übertragen werden, sind vielfach bekannt. Beispielsweise können die einzelnen Geberstationen zyklisch nacheinander an die adressierten Empfangsstationen senden, wobei die einzelnen Geberstationen sich selbsttätig auf das Zeitraster des vorgegebenen Multiplex-Übertragungsrahmens synchronisieren und solche Geberstationen, deren Sendezeiten im Zeitraster noch nicht erreicht sind, vom Senden ausgeschlossen sind; vgl. DE 23 54 067.

Es kann aber auch bei asynchroner Arbeitsweise in jeder Geberstation ein Zufallsgenerator vorgesehen sein, der für die betreffende Geberstation den Zeitablauf der Aussendung der Befehlstelegramme bestimmt; vgl. DE 25 51 013.

Selbstverständlich sind auch andere auf einer Trägerfrequenz arbeitende Funkfernsteuer-Systeme bekannt.

Zwar haben sich derartige Funkfernsteuersysteme, insbesondere für die Fernsteuerung von Lokomotiven, in der Praxis überaus bewährt. Jedoch treten in letzter Zeit verstärkt Reichweitenprobleme auf, da die Sendeleistungen solcher Systeme von den zuständigen Behörden infolge der Vielzahl der zugelassenen Systeme stark reduziert worden sind, um auf diese Weise die gleiche Sendefrequenz in räumlich kürzeren Abständen erneut vergeben zu können.

Die vorhandenen Sendefrequenzen und die Anzahl der in Betrieb befindlichen Fernsteueranlagen lassen es daher nicht mehr zu, jeder zu steuernden Lokomotive eine getrennte Übertragungsfrequenz zuzuordnen; zum Beispiel sollen bei der deutschen Bundesbahn mehr als 400 Lokomotiven unter Benutzung einer einzigen Trägerfrequenz mit einer zulässigen Sendeleistung von nur ca. 140 mW ferngesteuert werden. Auf der anderen Seite werden aber die fernzusteuern den Züge immer länger, was an sich eine Reichweitenvergrößerung der Fernsteueranlagen erfordert.

Wie die Erfahrung gezeigt hat, können durch Optimierungen des Aufbaues und der Schaltungsbildung der Funkfernsteuerungen sowie der Sende- und Empfangsantennen die Reichweiten zwar vergrößert werden, jedoch nicht verhindern,

daß bei größeren Reichweiten unerwünschte Funkunterbrechungen im Übertragungssystem auftreten, die aus Erfordernissen der bestehenden Sicherheitsbestimmungen zur Zwangsabschaltung der fernzusteuern den Lokomotiven führen. Zu entsprechenden Erfahrungen führte die versuchsweise Verwendung von sogenannten aktiven/passiven Antennenreflektoren anstelle der üblichen Stabantennen.

Nach einem nicht zum Stande der Technik gehörenden Vorschlage sollen für die Fernsteuerung von Lokomotiven im Gelände zusätzliche Verstärkerstationen nach Art von Relaisstationen aufgebaut werden. Diese Verstärkerstationen sollen die Signale der tragbaren Funkfernsteuersender - Frequenz F1 - empfangen und diese auf einer anderen Frequenz - Frequenz F2 - zusätzlich absenden. Hierzu müssen für jeden Empfänger auf den fernzusteuern den Lokomotiven zwei getrennte Hochfrequenz-Empfänger vorgesehen werden, damit die nachgeschaltete Empfänger-Auswerteschaltung gleichzeitig die Signale des tragbaren Funkfernsteuersenders - F1 - und die Signale - F2 - der Verstärkerstation-Station - empfangen können.

Zwar ist sofort einzusehen, daß sich hierdurch die Anrufwahrscheinlichkeit und damit die Reichweite insbesondere in unübersichtlichem Industriegelände erhöht. Dieser Vorschlag ist jedoch insofern nachteilig, als zwei Sendefrequenzen benötigt werden, was in aller Regel infolge gesetzlicher Bestimmungen nicht durchführbar ist und ein relativ hoher Material- und Schaltungsaufwand auf der Empfängerseite betrieben werden muß, da zwei Sendefrequenzen getrennt zu verarbeiten sind.

Es besteht also ein hoher Bedarf an einer Funkfernsteuerung, die die geschilderten Nachteile vermeidet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, durch einfache technische Maßnahmen unter Verwendung einer einzigen Sendefrequenz die Reichweite zwischen den Sendern und Empfängern solcher Funkfernsteuereinrichtungen zu erhöhen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß für das Verfahren gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 und für die Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 3 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nach der Erfindung sind also eine oder mehrere sogenannte Empfangs-Sende-(Repeater)-Stationen

onen, im Nachfolgenden mit MEREP bezeichnet, im Gelände verteilt vorgesehen, innerhalb dessen die fernzusteuern den Lokomotiven bewegt werden können. Eine Repeater-Station empfängt die Signale der Funkfernsteuersender und sendet diese auf der gleichen Frequenz zeitverzögert wieder aus. Die tragbaren Funkfernsteuersender und die Repeater-Station gehören einem gemeinsamen Zeitmultiplex-System an, so daß sich die Sendungen der Funkfernsteuersender nicht stören können und die einzelnen Befehlsstelegramme zeitlich versetzt nach einem vorgegebenen Schema ausgesendet werden. Entsprechendes gilt für die Repeater-Station, die sich in dieses Zeitmultiplex-System selbsttätig einordnet und ihre Sendezeit für die wiederholte Aussendung eines empfangenen Befehlsstelegrammes darauf abstimmt, daß dieses in einer Zeitlücke innerhalb dieses Zeitmultiplexsystems zur Aussendung gelangt.

Obzwar der Abstand zwischen zwei Sendungen theoretisch verdoppelt werden müßte, wenn alle Befehlsstelegramm-Übertragungen der tragbaren Geberstationen durch eine zusätzliche Repeater-Station wiederholt werden sollen, haben Untersuchungen jedoch gezeigt, daß bei der Fernsteuerung mehrerer Lokomotiven auf einem größeren Gelände, wie zum Beispiel einem Verschiebebahnhof, unter Benutzung einer einzigen Frequenz lediglich bei einer bis zwei Lokomotiven-Reichweitenprobleme auftreten. Es reicht also vollkommen aus, wenn in der Repeater-Station jeweils nur wenige Lokomotiven für die zusätzliche Aussendung der zugehörigen Befehlsstelegramme berücksichtigt werden. Hierdurch wird die Sendewiederholzeit nur um maximal 10 bis 20 % erhöht, wenn beispielsweise die Anzahl der fernzusteuern den Lokomotiven die Zahl 10 nicht übersteigt.

Aus der US-PS 31 60 711 ist es zwar bekannt, bei einem Zeitfrequenz-Multiplex-Übertragungssystem eine sogenannte Repeater-Sendestation vorzusehen. Diese Repeater-Sendestation hat aber die Aufgabe, die Synchronisation der auf einer ersten gemeinsamen Frequenz unsynchronisiert gesendeten Nachrichten zwischen den einzelnen Stationen dadurch sicherzustellen, daß diese Nachrichten auf einer zweiten gemeinsamen Frequenz erneut ausgesendet werden. Dies hat mit einer Reichweitenerhöhung in der vorstehend beschriebenen Weise nichts zu tun, da die Erfindung anstelle zweier Sende- oder Trägerfrequenzen nur eine Sendefrequenz benutzt und die Wiederholung des gesendeten Befehlsstelegrammes auf der gleichen Sendefrequenz im gleichen Sendezyklus lediglich im Zeitschema des im Zeitmultiplex arbeitenden Senderrahmens zeitlich versetzt durchgeführt wird.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand zweier in der Zeichnung mehr oder weniger schematisch

dargestellter Ausführungsbeispiele beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 eine Übersicht über die Funkfernsteuerungseinrichtung gemäß der Erfindung.

Figur 2 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform einer Repeater-Sendestation einer Funkfernsteuereinrichtung gemäß Figur 1,

Figur 3 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform der Repeater-Sendestation für eine Funkfernsteuer-Einrichtung gemäß Figur 1,

Figur 4 ein Pulsdiagramm für die Funkfernsteuer-Einrichtung gemäß Figur 1 und 2 unter Verwendung zweier Geberstationen, und

Figur 5 ein Pulsdiagramm entsprechend Figur 4 für die Funkfernsteuerungseinrichtung gemäß den Figuren 1 und 3.

In Figur 1 sind übersichtsweise die Komponenten eines Funkfernsteuerungssystems für das Fernsteuern von Lokomotiven mit einer Empfangs-Sende-(Repeater)-Station MEREP gezeigt. Von einer Anzahl tragbarer Geberstationen S1 bis Sn können anstehende Steuerbefehle in Form von Befehlsstelegrammen zu Lokomotiv-Empfängern L1 bis Ln gefunkt werden, die dort empfangen und in Steuersignale zur Steuerung der Lokomotive umgesetzt werden. Gleichzeitig werden diese Signale von der Repeater-Station MEREP empfangen, die diese Signale zeitversetzt innerhalb einer Zeitlücke nochmals zu den Lokomotiv-Empfängern L1 bis Ln sendet. Die mobilen Empfangsstationen sind also hier durch die auf den fernzusteuern den Lokomotiven angeordneten Funkempfänger verkörpert.

In Figur 2 ist die mit der Bezugsziffer 3 bezeichnete erfindungsgemäße Empfangs-Sende-Station, auch mit Repeater-Station MEREP bezeichnet, gezeigt, die einen Empfänger 4 zum Auswerten der über eine Antenne 7 aufgenommenen und von einer der Geberstationen ausgesendeten Befehlsstelegramme aufweist. Mit dem Empfänger ist eine Verzögerungsschaltung 6 und eine Auswerteschaltung 9 verbunden, an denen das NF-Ausgangssignal des Hochfrequenz-Empfängers 4 anliegt. Über diese Schaltglieder wird das NF-Ausgangssignal zeitverzögert und dann über einen HF-Sender 5 wieder ausgesendet, wobei die Verzögerungszeit der Verzögerungsschaltung 6 mindestens der Sendezeit für das auszusendende Befehlsstelegramm in der betreffenden Geberstation entspricht.

Bei dieser Ausführungsform wird also das am Ausgang des HF-Empfängers 4 anstehende Befehlsstelegramm dem Verzögerungsglied 6 und der Auswerteschaltung 9 gleichzeitig zugeführt und dort ausgewertet. Wird in der Auswerteschaltung 9 festgestellt, daß das empfangene Befehlsstelegramm eine noch zu beschreibende Kennung S aufweist, so erkennt die Repeater-Station, daß das empfangene Befehlsstelegramm wieder ausgesen-

det werden soll. Über die Auswerteschaltung 9 erfolgt dann die Freigabe des HF-Senders 5 in der für das erneute Aussenden dieses Befehlsstelegrammes vorgesehenen, durch das Verzögerungsglied 6 bestimmten Zeitlücke im Zeitschema des Zeitmultiplex-Systems.

Die Zusatzkennung S kann in den Geberstationen z.B. in der Weise erzeugt werden, daß in dem hier nicht dargestellten Tastenfeld der Befehlsstelegramm-Eingabevorrichtung ein Schalter S-MEREP

vorgesehen ist, der vom Bediener dann zu betätigen ist, wenn dieser Reichweitenprobleme feststellt.

Es kann aber auch die Zusatzkennung durch bestimmte Befehlskombinationen erzeugt werden. In einem solchen Falle entfällt dann der Schalter S-MEREP.

Auf diese Weise wird erreicht, daß nur die Geberstation mit "Reichweitenproblemen" über die Repeater-Station MEREP innerhalb des Sendeschemas die Sendezeit zweifach belegt.

In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform der Repeater-Station MEREP dargestellt. Diese umfaßt neben dem HF-Empfänger 4 und -Sender 5 eine Sende-Zeitpunktsteuerung 10, die einen Befehlsstelegrammspeicher 8 steuert.

Bei dieser Ausführungsform wird das am Ausgang des HF-Empfängers 4 anstehende Befehlsstelegramm in dem Speicher 8 abgespeichert und gleichzeitig der Sende-Zeitpunktsteuerung 10 zugeführt. Dort wird der Sende-Zeitpunkt des MEREP-Senders 5 bestimmt und die Sendung eingeleitet, indem gleichzeitig die Sendefreigabe an den HF-Sender 5 und der Befehl zum Auslesen des gespeicherten Befehlsstelegrammes an den Speicher 8 gegeben wird.

Die Sende-Zeitpunktsteuerung wählt den Sende-Zeitpunkt so, daß das Zeitmultiplexsystem, dem die Sender S1 bis Sn angehören, nicht gestört wird.

Im folgenden sei das Arbeiten der Einrichtung nach den Figuren 1 und 2 anhand des Pulsdiagrammes gemäß der Figur 4 erläutert, der ein asynchrones Funkfernsteuerverfahren gemäß der eingangs genannten DE 23 51 013 zugrundegelegt ist. Entsprechendes gilt auch für andere Funkfernsteuerverfahren, wie z. B. dem synchronen gemäß der ebenfalls eingangs erwähnten DE 23 54 067.

Ein solches Zeitmultiplex-System weist in jeder Geber-Station einen Zufallsgenerator auf, der für die betreffende Geber-Station den Zeitablauf der Aussendung der Befehlsstelegramme bestimmt. In Figur 4 ist das Impuls-Diagramm über den zeitlichen Verlauf der Rechteckschwingungen von Pseudo-Zufallsgeneratoren PZRG von zwei Geberstationen sowie die Sendezeitpunkte der Befehlsstelegramme S1 und S2 dargestellt. Die Sendungen  $t_s$

erfolgen dort nur, wenn nach einem unmittelbar vorher erfolgten 0-1-Übergang der Pseudo-Zufallsrechteckfolge PZRG zwei logische EINSen erscheinen. Für die Zeit t BLOCKIERUNG ist eine weitere Aussendung gesperrt.

Es sei nun angenommen, daß die Geber-Station S2 im Befehlsstelegramm eine Zusatzkennung S aufweist, die Station S1 dagegen nicht.

In der MEREP-Station 3 gemäß Figur 2 wird nun das von der Geber-Station S2 empfangene Befehlsstelegramm ausgewertet. Infolge der vorhandenen Zusatzkennung S, die aus dem Befehlsstelegramm decodiert wurde, wird die Verzögerungsschaltung 6 ausgelöst, die eine feste Verzögerungszeit verkörpert. Nach Ablauf der Verzögerungszeit der Verzögerungsschaltung 6 wird das Befehlsstelegramm dem Sender 5 zur Aussendung zur Verfügung gestellt und abgesendet, sobald die Auswerteschaltung 9 die Freigabe gegeben hat. Die zusätzlichen Sendungen sind in Figur 4 mit dem Bezugszeichen 11 bezeichnet und erfolgen unmittelbar hinter den Sendungen  $t_{sj}$  und  $t_{sj-1}$ , d.h. die Verzögerungszeit der Verzögerungsschaltung 6 ist nur etwas größer als die Sendezeit von S2.

Nunmehr sei anhand des Pulsdiagrammes gemäß Figur 5 die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Funkfernsteuer-Einrichtung mit einer Ausbildung der Empfangs-Sende-Station 3 gemäß der Figur 3 beschrieben, wozu das gleiche Zeitmultiplex-System-Beispiel wie in Figur 4 zugrundegelegt wird.

Die beiden Impuls-Sendediagramme der Sender S1 und S2 in Figur 5 entsprechen denen der Figur 4. Zusätzlich ist ein Impuls-Sendediagramm der Empfangs-Sende-Station MEREP 1 gezeigt, wobei auch hier die Station MEREP 1 im Einflußgebiet der beiden Sender S1 und S2 des Beispiels nach der Figur 4 arbeiten soll.

Die Sende-Zeitpunktsteuerung der Empfangs-Sende-Station arbeitet nach dem gleichen Zeitmultiplex-Grundschemata, dem die beiden Sender gehorchen, d. h. die Sende-Zeitpunkt-Steuerung 10 enthält prinzipiell ebenfalls einen Pseudo-Zufallsgenerator PZRG 2 mit der Funktion, wie vorher zur Erläuterung der Figur 4 beschrieben. Die zugehörige Impuls-Rechteckkurve PZRG 2 ist in Figur 5 dargestellt. Die Befehlsstelegramme  $t_{sj}$  und  $t_{sj+1}$  werden in der Sende-Zeitpunktsteuerung 10 ausgewertet und zur Sendewiederholung über den Sender 5 der Empfangs-Sende-Station MEREP freigegeben ( $t_{sM}$  und  $t_{sM+1}$ ), da im dargestellten Beispiel das Befehlsstelegramm die Zusatzkennung S aufweist. Die Impuls-Sende-Diagramme  $t_{sM}$  und  $t_{sM+1}$  sind in Figur 5 mit dem Bezugszeichen 11 bezeichnet.

Die Sendezeitpunkte  $t_{sM}$  und  $t_{sM+1}$  bestimmt also die Sende-Zeitpunktsteuerung 10 anhand des

Pseudo-Zufallsgenerators gemäß dem Impulsdiagramm PZRG 2. Nach Empfang von  $t_{sj}$  bzw.  $t_{sj} + 1$  erfolgt eine Wiederaussendung, wenn unmittelbar nach erfolgtem 0-1-Übergang des Impulsdiagrammes PZRG 2 zwei logische Einsen vorhanden sind, wie bereits eingangs beschrieben.

Hier wird also -im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel der Sendezeitpunkt der Wiederholung durch die Empfangs-Sende-Station durch das Zeitmultiplex-System der Sende-Zeitpunktsteuerung und nicht durch eine Verzögerungsschaltung mit fester Zeitverzögerung wie bei der Ausführung gemäß Figur 2 bestimmt und kann sich daher dem verwendeten Zeitmultiplex-Schema selbsttätig anpassen.

Selbstverständlich kann die Sende-Zeitpunktsteuerung 10 auch nach anderen Prinzipien als nach dem Zeitmultiplex-Grundschema der Sender S1 bis Sn durchgeführt werden, wie statistische Verfahren, mathematische Verfahren, Überwachung des Funkkanals usw. Andere Verfahren sind insbesondere dann sinnvoll, wenn das Zeitmultiplex-Grundschema der Funkfernsteuersender im Einflußbereich der Empfangs-Sende-Station MEREP nicht bekannt ist.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Fernsteuersignalen in Form von auf der gleichen Sendefrequenz übermittelten Befehlstelegrammen zwischen im Zeitmultiplex arbeitenden, autonomen Geberstationen und einer oder mehreren Empfangsstationen, dadurch **gekennzeichnet**, daß die von den Geberstationen ausgesandten Befehlstelegramme von mindestens einer weiteren, gegenüber den sendenden Geberstationen örtlich versetzten Sendestation, die gleichzeitig mit der oder den Empfangsstationen diese Befehlstelegramme empfängt, gegenüber der aussendenden Geberstation im Zeitraster zeitlich versetzt nochmals ausgesendet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß den zu wiederholenden Befehlstelegrammen in der sendenden Geberstation eine besondere Kennung aufgeprägt wird.

3. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit HF-Sender aufweisenden Geberstationen und je einen HF-Empfänger aufweisenden Empfangsstationen, wobei jede Geberstation eine Befehlseingabe-Vorrichtung und eine Steuerschaltung zur Informationsverarbeitung und zur Bestimmung der Sendezeit und die Empfangsstationen Steuerschaltungen zwecks Aufnahme der ihnen aufgrund von Identifikationsmerkmalen zugeordneten Befehlstelegrammen innerhalb des vorgegebenen Zeitrasters aufweisen, dadurch

**gekennzeichnet**, daß örtlich zwischen Geberstationen (S1 bis Sn) und Empfangsstationen (L1 bis Ln) mindestens eine die gesendeten Befehlstelegramme aufnehmende und jeweils im Zeitraster zeitlich versetzt wieder aussendende Empfangs-Sende-Station (MEREP) vorgesehen ist, die einen HF-Empfänger (4) und -Sender (5) sowie eine verzögernde Auswerteschaltung (9, 10) aufweist, um die empfangenen Befehlstelegramme der Geberstationen zeitverzögert versetzt auszusenden.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Auswerteschaltung (9) in der Empfangs-Sende-Station (MEREP) eine Verzögerungsschaltung (6) zugeordnet ist, die beim Vorhandensein eines zusätzlichen Kennmerkmals (S) im Befehlstelegramm den HF-Sender (5) zur versetzten Aussendung des empfangenen Befehlstelegrammes nach einer konstanten zeitlichen Verzögerung freigibt.

5. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Empfangs-Sende-Station (MEREP) eine Informationen des Befehlstelegrammes auswertende Sendezeitpunktsteuerung (10) aufweist, die in Abhängigkeit der Informationsauswertung den HF-Sender (5) zur systemangepaßten, zeitlich versetzten Aussendung des empfangenen Befehlstelegrammes freigibt.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Empfangs-Sende-Station (MEREP) einen mit der Sendezeitpunktsteuerung (10) zusammenwirkenden, das jeweils empfangene Befehlstelegramm aufnehmenden Befehlstelegrammspeicher (8) aufweist.

7. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Befehlseingabe-Vorrichtung einer jeden Geberstation (S1 bis Sn) eine Sondertaste (MEREP) zugeordnet ist zwecks Kennzeichnung des auszusendenden Befehlstelegrammes für dessen zeitverzögerte Übertragung durch die Empfangs-Sende-Station (MEREP).

8. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Zusatzkennung (S) durch eine Befehlskombination im Befehlstelegramm verkörpert ist.

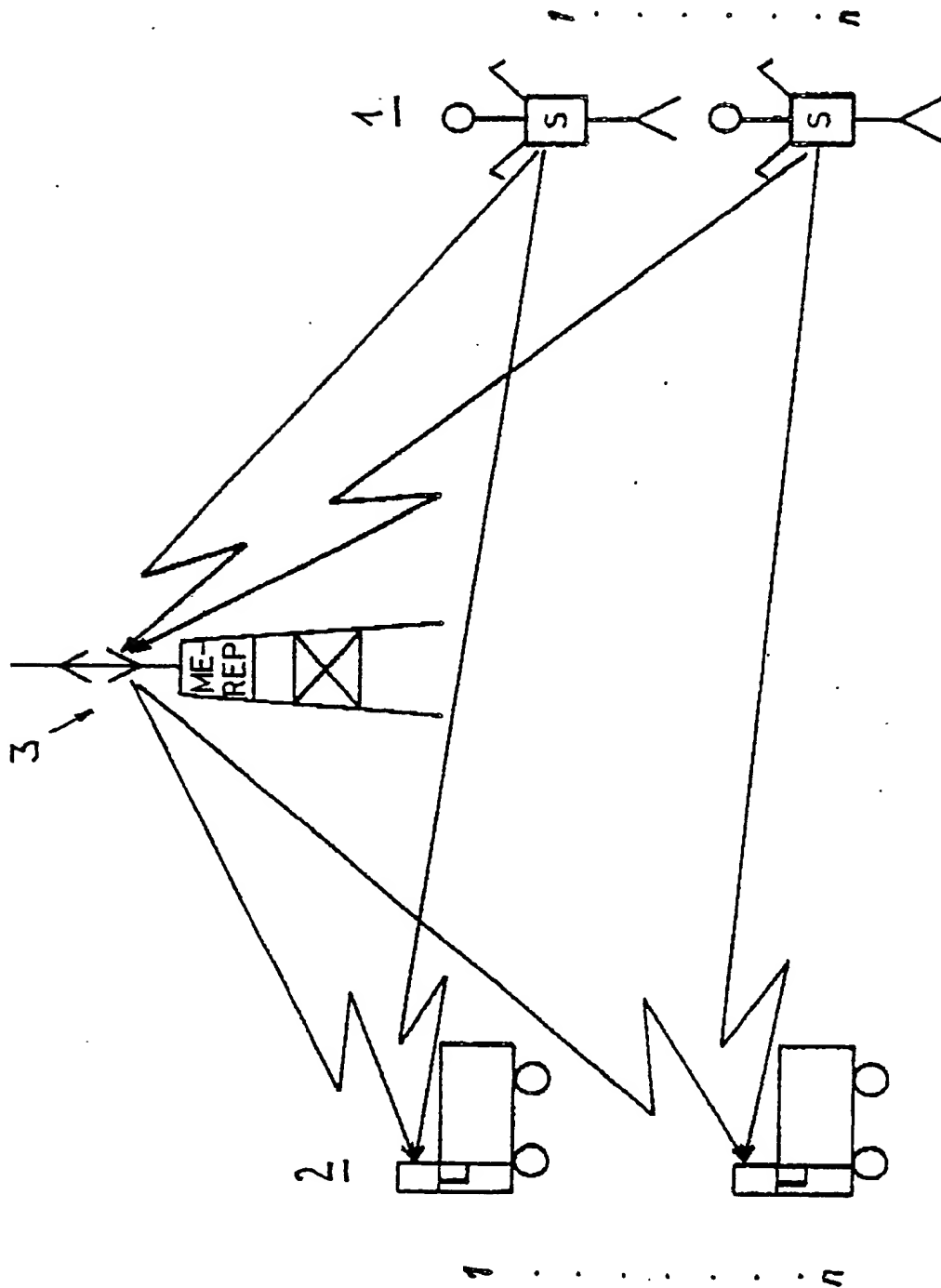
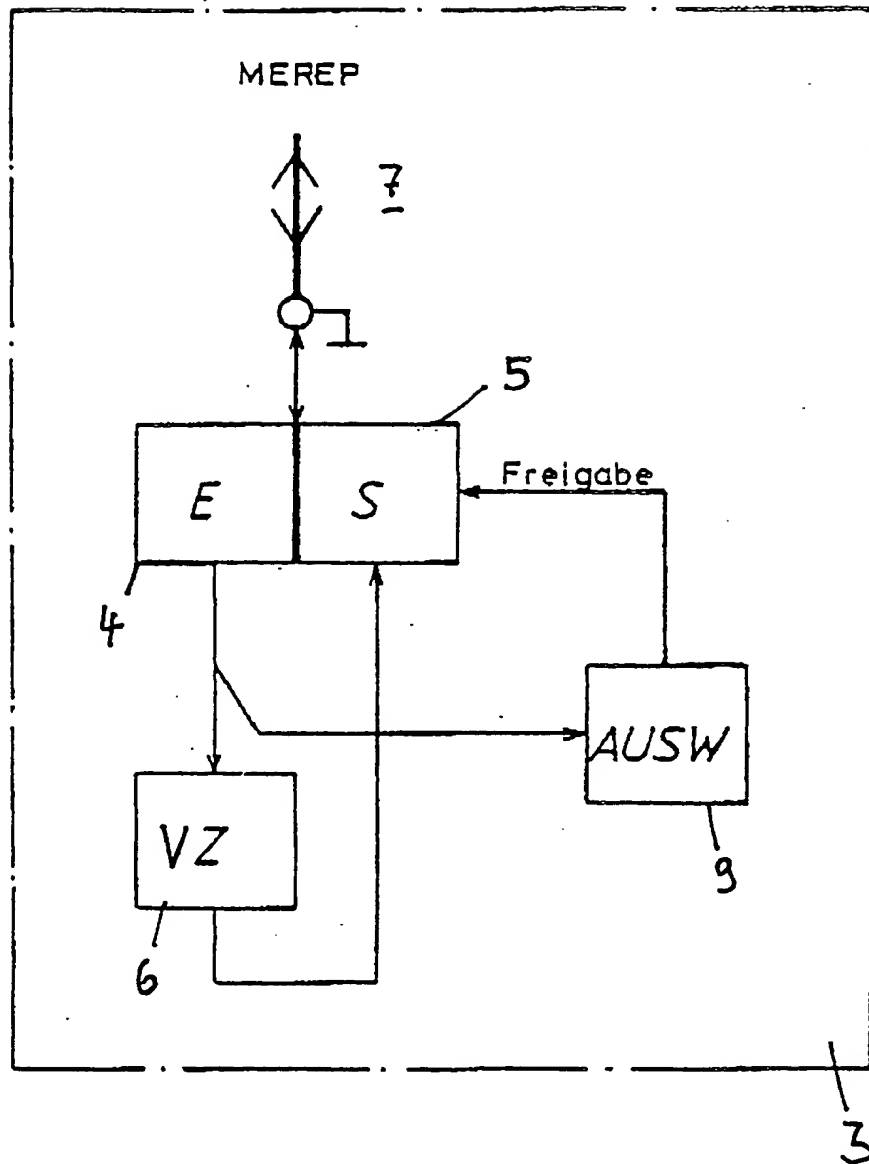
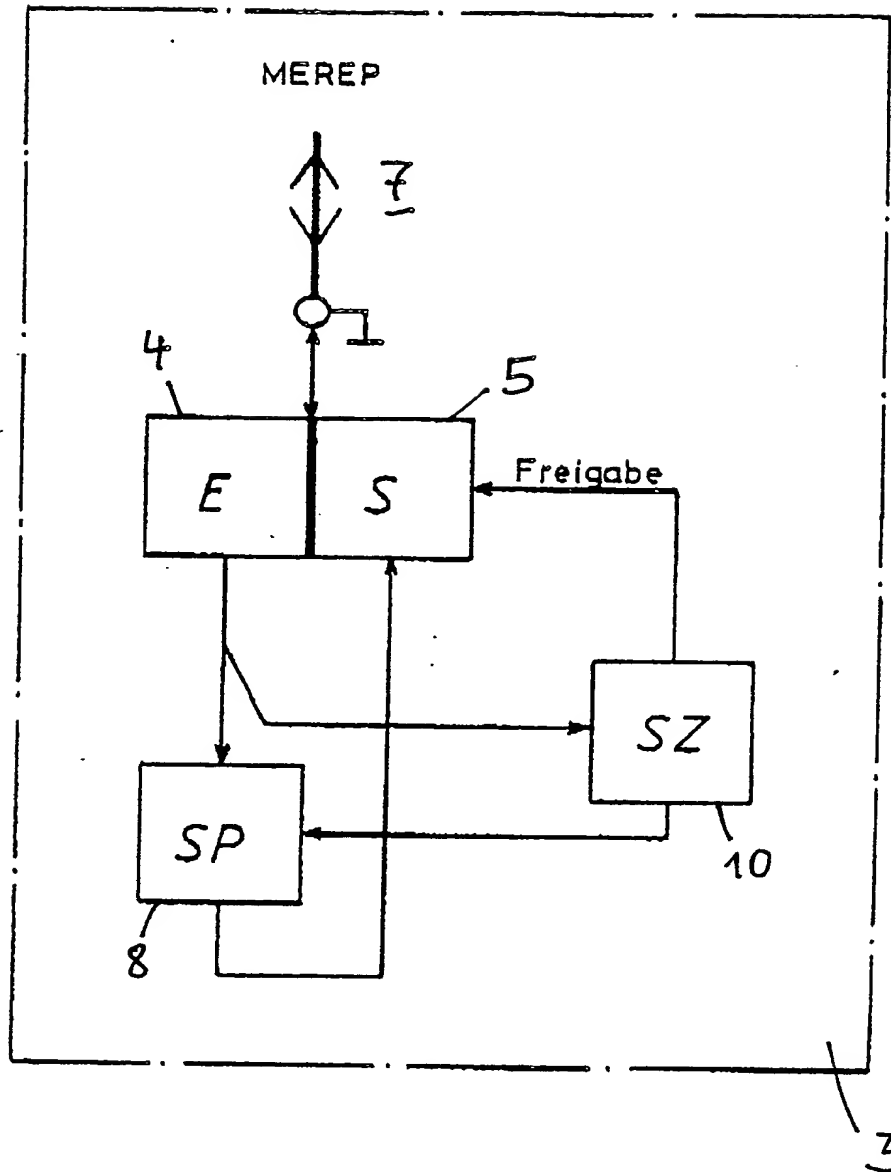


Fig. 1

*Fig. 2*

*Fig. 3*



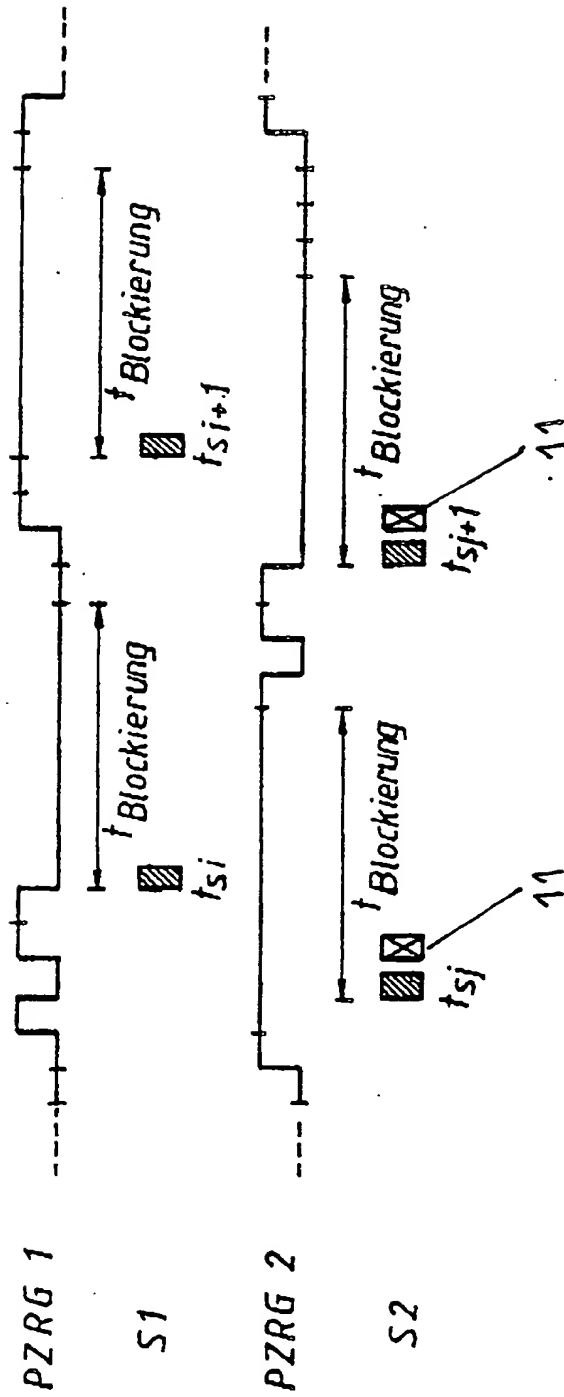


Fig. 4

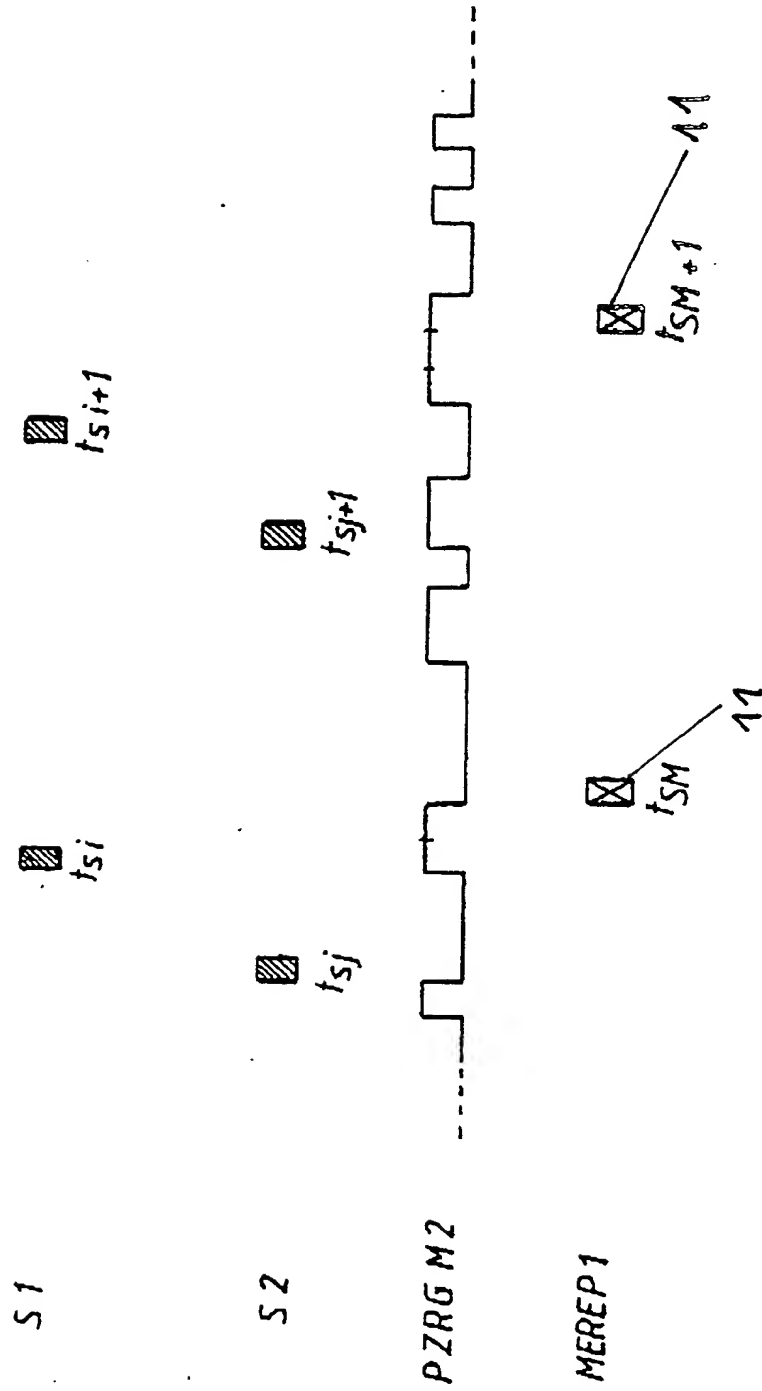


Fig. 5



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 1463

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A,D	DE-A-2 354 067 (THEIMEG-ELEKTRONIKGERÄTE) * Seite 7, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 23; Figur 1 *	1,3	G 08 C 15/12 G 08 C 17/00
A	US-A-4 230 989 (BUEHRLE) * Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 38; Figur 1 *	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 61 L G 08 C H 04 Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-08-1988	Prüfer WANZEELE R.J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 150 (1.82) (10/83)

**This Page Blank (uspto)**

5

- c. assignment address command means for providing a unique address command component to the input signal; and
- d. switching means governing the inputs to the address-receiving means and the call-on address means responsive to the unique address command components of the input signals for coupling the appropriate address-receiving means channel associated with the control station and subsequently decoupling the call-on address means so that only input signals from the first control station to transmit valid input signals are accepted by the address-receiving means thereby locking out all input signals from the other control points, and assuring exclusive control of the locomotive by the engaged control point at any one time.
2. The apparatus of claim 1 further including a function generator responsive to a function command component of

6

the input signals for providing function signals to apparatus for performing the various operations of the locomotive.

3. The apparatus of claim 2 further including filtering means responsive to each of the components of the input signals for providing the associated signals to the call-on address means, address-receiving means, switching means and function generator.

4. Apparatus of claim 3 including checking means responsive to the call-on address means and the address-receiving means coupled to the switching means for deactivating the switching means if the call-on address and subsequent assignment address manifestation are not received.

5. The apparatus of claim 4 wherein the checking means is further coupled to the function generator for inhibiting function signals when said call-on address, and address receiver manifestation are absent.

\* \* \* \* \*

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

**This Page Blank (uspto)**

Method and device for carrying out the method for transmitting remote control signals by means of a single carrier frequency between transmitting stations operating in time multiplex and autonomous receiving stations.

A remote control device operating with a single carrier frequency for transmitting command telegrams from autonomous transmitting stations ( $S_1$  to  $S_n$ ) to receiving stations ( $L_1$  to  $L_n$ ), wherein a repeater station MEREP (3) is provided for increasing the range, said repeater station also receiving and transmitting in a time-staggered manner each of the command telegrams received.

(US)

**This Page Blank (uspto)**